

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. April 2004 (01.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/027925 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01Q 1/32, 1/40

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002984

(22) Internationales Anmeldedatum:  
8. September 2003 (08.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 42 526.4 12. September 2002 (12.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestr. 225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): AICHHOLZER,

Walter [DE/DE]; Eugen-Bolz-Strasse 3, 71282 Hemmingen (DE). FLECKENSTEIN, Andreas [DE/DE]; Österreichischer Strasse 19, 63739 Aschaffenburg (DE). HOFMANN, Pascal [DE/DE]; Römerstrasse 10, 89077 Ulm (DE). ROTHENBURGER, Holger [DE/DE]; Hämpfergasse 18, 89073 Ulm (DE).

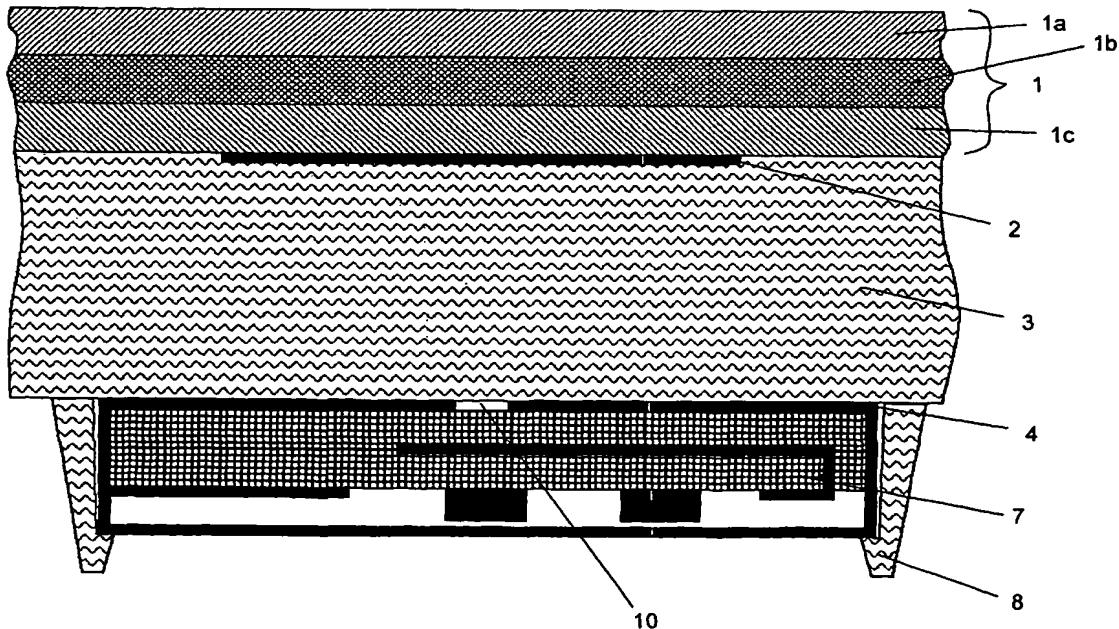
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PLASTIC VEHICLE PARTS WITH INTEGRATED ANTENNA ELEMENTS AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: FAHRZEUGTEILE AUS KUNSTSTOFF MIT INTEGRIERTEN ANTENNENELEMENTEN SOWIE VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method for integrating antenna elements into plastic parts of vehicles, according to which the antenna elements are inserted between the lacquer layer and the plastic support during a lacquering process, particularly a film lacquering process. The invention further relates to the parts that are produced by means of the inventive method and the vehicles which are provided with said parts.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Integration von Antennenelementen in Kunststoffbauteile von Fahrzeugen, wobei die Antennenelemente im Rahmen eines Lackierverfahrens, insbesondere eines Folienlackierverfahrens zwischen die Lackschicht und den Kunststoffträger eingebracht werden, sowie die nach diesem Verfahren hergestellten Bauteile und die mit diesen Bauteilen ausgestatteten Fahrzeuge.

Fahrzeugteile aus Kunststoff mit integrierten Antennenelemen-  
ten sowie Verfahren zu deren Herstellung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Fahrzeugteilen aus Kunststoff, in die Antennenelemente integriert sind, sowie die nach diesem Verfahren hergestellten Bauteile.

Der Einsatz von Kunststoffbauteilen als Ersatz für konventionelle Metallteile hat in den letzten Jahren insbesondere im Automobilbau eine starke Verbreitung erfahren. Vor allem unter Leichtbau-Aspekten stellen Kunststoffbauteile eine interessante Alternative zu Metallteilen dar. Darüber hinaus sind sie kostengünstig beispielsweise durch den Einsatz von Spritzgußverfahren herstellbar.

Zum Schutz und zur Verbesserung des optischen Erscheinungsbildes der genannten Teile ist es wünschenswert, die Oberfläche der Bauteile zu lackieren.

Ein für Kunststoffbauteile besonders geeignetes Lackierverfahren wird beispielsweise in der US 5 156 882 angegeben. Hierbei wird auf dem Kunststoffträger ein Schichtsystem aus drei Schichten aufgebracht, die UV-absorbierende und kratzfeste Eigenschaften aufweisen.

Die Verwendung der genannten Kunststoffbauteile im Automobilbau schafft weitere Anforderungen, aber auch zusätzliches Potential für diese Bauteile. So macht sie z. B. ihre Durchlässigkeit für elektromagnetische Wellen zu nahezu idealen Kandidaten als Träger für die Montage von Antennen beispielsweise

se für Funkübertragungssysteme oder Radarsysteme. Zentrale Punkte hierbei sind die optimale Ausnutzung des vorhandenen begrenzten Bauraumes sowie eine minimale Beeinträchtigung des optischen Erscheinungsbildes des Fahrzeuges durch die Antennensysteme. Dieser Problemstellung wird mit vorhandenen Systemen auf verschiedene Weise begegnet.

So wird beispielsweise in der WO 92/21161 eine Antennenanordnung vorgeschlagen, die als flächiges Element ausgebildet ist und auf Kunststoffbauteile einer Fahrzeugkarosserie aufgebracht wird. Hierbei wird die Antennenstruktur separat gefertigt und in einem zusätzlichen Bearbeitungsschritt auf das Karosserieteil aufgebracht oder integriert. Nachteilig bei diesem Verfahren ist, daß das Aufbringen der Antennenstruktur als zusätzlicher Arbeitsgang einen erhöhten Aufwand für die Justage der Struktur generiert; ferner ist bei der Anordnung der Antennenstruktur auf der Oberfläche des Bauteils der Schutz gegen mechanische Beanspruchungen nicht optimal.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Antennenelemente einfach und kostengünstig in Kunststoffbauteile zu integrieren sowie maximalen mechanischen Schutz der genannten Antennenelemente zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den im Anspruch 1 beschriebenen Merkmalen sowie durch die Vorrichtungen mit den in den Ansprüchen 11 und 19 genannten Merkmalen gelöst. Die in den Unteransprüchen beschriebenen Merkmale bilden vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung.

Erfindungsgemäß werden die Antennenelemente im Rahmen eines Lackierverfahrens für Kunststoffteile in die Kunststoffstrukturen eingebracht. Dabei werden die flächig ausgebildeten Antennenelemente zwischen der Lackschicht und dem zu lackierenden Bauteil, dem sogenannten Kunststoffträger, angeordnet. Hierbei wird im Unterschied zur WO 92/21161 von der monolithischen Sicht des Kunststoffteiles als eine bauliche Einheit

abgewichen und Lackschicht und Kunststoffträger als einzelne Komponenten des Kunststoffteiles betrachtet; der Raum zwischen diesen beiden Komponenten wird erfindungsgemäß in vorteilhafter Weise ausgenutzt.

- 5 Als Antennenelemente sind beispielsweise Dipol-, Ring- und die für Mobilfunk besonders geeigneten Schlitzantennen mit den notwendigen elektrischen/elektronischen Komponenten wie z. B. Koppler, Filter und Verteilernetzwerke denkbar.
- 10 Durch das Aufbringen der Antennenelemente zwischen Lackschicht und Kunststoffträger wird eine Reihe von Vorteilen realisiert. Durch die Anordnung des Antennenelementes an der Oberfläche des Kunststoffträgers wird die Positionierung des Elementes durch die Verwendung der Kunststoffoberfläche als Referenzfläche wesentlich erleichtert; gleichzeitig bietet
- 15 die das Antennenelement bedeckende Lackschicht optimalen Schutz gegen äußere Einflüsse, bietet somit eine Radomfunktion und beeinflusst als Superstrat die elektrischen Eigenschaften der Antenne. Ferner gestattet dieses Verfahren die Integration des Oberflächenfinishes sowie der Antennenmontage in
- 20 einem Arbeitsgang. Darüber hinaus wird der Platzbedarf des Antennenelementes durch die Integration in den Raum zwischen Lackschicht und Kunststoffträger vermindert. Da sich die Antennenelemente beispielsweise aus dünnen leitenden Folien herstellen lassen, ist eine Beeinträchtigung des optischen
- 25 Erscheinungsbildes des Fahrzeuges nicht mehr gegeben; es ist somit nicht mehr notwendig, die Integration der Antennen bei Designüberlegungen zu berücksichtigen. Das Aufbringen der Antennenstruktur läßt sich einfach in bestehende Fertigungsprozesse integrieren und verursacht somit nur einen geringen finanziellen Mehraufwand.
- 30

Zur Lackierung der Kunststoffteile haben sich in jüngerer Zeit Folienlackierverfahren in besonderem Maße bewährt. Diese Verfahren gestatten es, auf eine aufwendige Nasslackierung zu

35 verzichten; damit sind sie den traditionellen Verfahren in ökonomischer Hinsicht überlegen.

In der EP 0 819 520 A2 wird ein derartiges Verfahren vorgestellt. In dem beschriebenen Verfahren wird eine im Wesentlichen aus einer Farb- und einer Klarlackschicht sowie einer Trägerfolie bestehende vorgehärtete Lackfolie auf das zu lackierende Bauteil aufgebracht und durch elektromagnetische Strahlung endgehärtet.

Eine Weiterentwicklung des o. g. Verfahrens ist in der EP 0 819 516 A2 beschrieben. Hier wird die Lackfolie während eines formgebenden Verfahrens auf das zu lackierende Bauteil aufgebracht. Bei dem formgebenden Verfahren kann es sich z. B. um ein Spritzgieß-, Hinterpress- oder Hinterschäumverfahren handeln. Beim Spritzgießen wird flüssiger Kunststoff in eine geschlossene Spritzgußform eingeschossen. Dabei wird das Trägermaterial durch den heißen Kunststoff angeschmolzen und die Folie geht mit dem Hinterspritzmaterial eine kovalente Verbindung ein.

Bei der Integration der Antennenelemente in die Kunststoffbauteile hat es sich besonders bewährt, das Einbringen der Elemente zusammen mit dem Lackiervorgang in das formgebende Verfahren zu integrieren. So ist es beispielsweise vorteilhaft, bei der Verwendung eines Formwerkzeuges die Antennenelemente vor dem Abformvorgang in das Werkzeug einzubringen. Nach dem formgebenden Verfahren können dann die Oberfläche der Bauteile mit den bereits oberflächlich integrierten Antennenelementen entweder mit einem konventionellen Lackierverfahren oder mit einem Folienlackiervorgang behandelt werden.

Bei der Verwendung eines Folienlackiervorgangs ist es ebenso möglich, die Antennenelemente vor dem formgebenden Verfahren auf die Lackfolie aufzubringen. Danach wird die Lackfolie in das Formwerkzeug eingebracht und anschließend beispielsweise mittels eines Spritzguß- oder Schäumverfahrens hinterspritzt bzw. hinterschäumt. Damit ist das Einbringen der An-

tennenelemente in besonders vorteilhafter Weise in den Lackier- und Formvorgang integriert.

Selbstverständlich lassen sich die zur Metallisierung von Folien bewährten Verfahren wie beispielsweise strukturierte Direktmetallisierung oder Siebdruckverfahren in vorteilhafter Weise zum Aufbringen der Antennenelemente auf die Lackfolie anwenden. Bei der Direktmetallisierung wird die Lackfolie zunächst chemisch aktiviert; anschließend wird in einer Metallsalzlösung auf der Rückseite der Lackfolie eine dünne Metallschicht abgeschieden, die nachfolgend galvanisch auf die für eine ausreichende mechanische Stabilität und elektrische Leitfähigkeit notwendige Dicke verstärkt wird. Die Metallschicht kann im Anschluß mit bekannten photolithographischen Verfahren strukturiert werden.

Die wesentlichen Vorteile dieses Verfahrens bestehen in der hohen erreichbaren Genauigkeit sowie in der guten Haftung der Metallschicht auf der Lackfolie.

Mit den erwähnten Verfahren lassen sich selbstverständlich auch die Kunststoffträger metallisieren.

Zur einer alternativen Vorbereitung der Antennenelemente lassen sich unterschiedliche Verfahren in vorteilhafter Weise einsetzen. So ist es beispielsweise günstig, die Antennenelemente als Stanzteile aus einer Metallfolie auszustanzten und diese vorbereitend auf die Lackfolie oder den Kunststoffträger aufzukleben. Hierbei kann völlig auf den Einsatz von Chemikalien verzichtet werden; die erreichbaren Genauigkeiten erfüllen die Anforderungen für den Einsatz als Antennenelement problemlos. Besonders bewährt hat sich hierbei kommerziell angebotenes Kupferklebeband mit 65µm Gesamtdicke (35µm Kupfer und 30µm Acrylatkleber).

Ebenso bieten auf Substraten angeordnete Leiterstrukturen wie z. B. Folienleiter bzw. vorbereitete Platinen gute Möglichkeiten zum Aufbringen der Antennenstrukturen auf die Lackfolie oder den Kunststoffträger.

Für die Integration von Antennenelementen nach dem vorgenannten Verfahren ist es ferner vorteilhaft, die Antennenelemente als Einlageteile in Form von vorstrukturierten ein- oder mehrlagigen Substraten mit geschichteten Patches, sogenannten  
5 „Stacked Patches“ zu realisieren.

Für eine optimale Lackierung von Bauteilen hat es sich bewährt, die Lackfolie vor dem Hinterspritzen oder Hinterschäumen mittels eines Tiefziehverfahrens vorzuformen. Damit wird  
10 eine glatte, blasenfreie Lackoberfläche sichergestellt. Die Antennenelemente können hierbei bei entsprechender Flexibilität und Robustheit vor dem Tiefziehverfahren auf die Lackfolie aufgebracht werden.; alternativ ist auch ein Aufbringen auf die Lackfolie nach dem Tiefziehprozess denkbar.

15 Eine weitere vorteilhafte Variante der Herstellung der Kunststoffbauteile besteht darin, die Geometrie des verwendeten Formwerkzeuges in vorteilhafter Weise zur Positionierung der Antennenelemente beispielsweise mittels eines Roboters einzusetzen. Alternativ kann mittels optischer Verfahren wie beispielsweise  
20 Bilderkennungsverfahren eine automatische Ausrichtung der Antennenelemente erfolgen.

Für die Kontaktierung der Antennenelemente im Bauteil bestehen unterschiedliche Möglichkeiten. Beispielsweise kann das  
25 Antennenelement direkt galvanisch kontaktiert werden. Hierzu ist die Durchführung eines Wellenleiters durch den Kunststoff bis zum eingegossenen Antennenelement notwendig. Es bietet sich an, das Bauteil nach dem formgebenden Verfahren mit einer Bohrung zu versehen, die bis auf das eingebrachte Antennenelement  
30 durchreicht und anschließend das Antennenelement beispielsweise mittels des Innenleiters einer koaxialen Einbaubuchse direkt zu kontaktieren.

Besonders vorteilhaft ist es, die Durchführung des Leiters bereits beim formgebenden Verfahren vorzusehen. So läßt sich  
35 beispielsweise die hierzu notwendige Öffnung bereits bei der Gestaltung des Formwerkzeuges berücksichtigen und ein an-



schließender weiterer Arbeitsschritt wie beispielsweise eine Bohrung entfällt somit.

5 Ebenso ist es von Vorteil, bereits während des formgebenden Verfahrens ein geeignetes Einlageteil vorzusehen, mittels dessen das Antennenelement durch den umgebenden Kunststoff hindurch kontaktiert wird.

10 Eine weitere Möglichkeit der Ankopplung des Antennenelementes stellt eine sogenannte Aperturkopplung dar. Hierbei entfällt die direkte galvanische Kontaktierung des Antennenelementes; vielmehr wird an der Rückseite des Kunststoffbauteils ein Modul angebracht, das ein Speisenetzwerk mit einer Speiseleitung sowie die zur Ankopplung an das Antennenelement notwendigen elektrischen und elektronischen Komponenten enthält.  
15 Durch diese Vorgehensweise wird die ansonsten notwendige Durchkontaktierung durch den Kunststoff überflüssig, der Fertigungsprozeß wird hierdurch weiter vereinfacht.

Das Modul mit dem Speisenetzwerk ist durch eine Massefläche  
20 von dem Antennenelement getrennt. Dabei erfolgt die Energieübertragung durch einen Spalt in der Massefläche über die magnetische Verkopplung der Speiseleitung mit dem Antennenelement. Hierbei wird die Kopplung maximal, wenn der Spalt unter der Mitte des Antennenelementes platziert wird. Im Unterschied zur direkten Kontaktierung besitzt die Aperturkopplung eine Vielzahl veränderlicher Parameter. So wird beispielsweise der Eingangswiderstand durch die geometrischen Eigenschaften des Spaltes und seine Lage unter dem Antennenelement beeinflusst.  
25

30 Ein weiterer Vorteil einer Aperturkopplung ist ihre gegenüber der direkten Kontaktierung höhere Bandbreite.

Für eine optimale Wirkungsweise ist das Modul zweiseitig strukturiert: Die der Antenne zugewandte Seite enthält die Massefläche für die Antenne sowie die Speiseleitung mit den  
35 zugehörigen Koppelspalten; die Massefläche schirmt dabei zusätzlich die parasitäre Abstrahlung des Speisenetzwerkes ab und gewährleistet damit die hohe Polarisationsreinheit der

Anordnung. Die der Antenne abgewandte Seite enthält das Speisennetzwerk. Darüber hinaus können auf dieser Seite weitere aktive und passive Schaltungen wie beispielsweise Antennenverstärker, Filter, etc. in vorteilhafter Weise integriert werden. Diese Ausführungsform des Modules ist selbstverständlich auch bei einer direkten Kontaktierung des Antennenelementes geeignet.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform des Modules besteht darin, es in ein Gehäuse integriert vorzusehen, das beispielsweise durch Einrast- oder Klebetechnik definiert am Kunststoffteil angebracht werden kann. Somit wird die räumliche Ausrichtung der Koppelschlitze zum eingebrachten Antennenelement in vorteilhafter Weise definiert und das Anbringen des Modules wird vereinfacht. Darüber hinaus wird eine leichte Austauschbarkeit des Modules beispielsweise im Falle von Hardwareupdates gewährleistet.

Bei einer Ausbildung der Antenne als Mikrostreifenleitungsantenne ist eine zusätzliche Massefläche erforderlich, die zusammen mit dem als Patch ausgeführten, in das Kunststoffteil integrierten Antennenelement einen Resonator bildet. Diese Massefläche kann nach dem formgebenden Verfahren auf die Bauteilrückseite aufgebracht werden. Diese Anordnung eignet sich besonders gut für flächig ausgebildete Bauteile und zeigt für den Empfang von GPS-Signalen besonders positive Eigenschaften.

Es hat sich hierbei bewährt, die Massefläche als Metallklebefolie, Direktmetallisierung oder in Siebdruck auszuführen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von zwei Ausführungsbeispielen und den zugehörigen Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Bauteil mit direkt kontaktiertem Antennenelement.

Fig. 2 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Bauteil mit Aperturkopplung.

Fig. 1 zeigt ein direkt kontaktiertes Antennenelement im Bauteil. Das Antennenelement ist hierbei zwischen der Lackfolie 1 und dem Hinterspritzmaterial 3 angeordnet. Die Lackfolie besteht aus einer Klarschicht 1a, einer Farbschicht 1b und der Trägerschicht 1c. Zwischen der Trägerschicht 1c und dem Hinterspritzmaterial 3 ist das Antennenelement in Form eines Patches 2 angeordnet. Zur Vereinfachung der Kontaktierung wird das Antennenelement vor dem Hinterspritzen mit einem Löt-  
punkt 6 versehen. Nach dem Hinterspritzen wird dieser Löt-  
punkt durch das Hinterspritzmaterial 3 angebohrt, und der Innenleiter 5 einer Koaxialleitung wird durch die Bohrung bis auf das Antennenelement 2 durchgeführt. Der rückwärtige Abschluß der Antennenstruktur wird durch die Massefläche 4 gebildet, die auf dem Hinterspritzmaterial 3 aufgebracht wird. Das einfache Auffinden des in das Bauelement integrierten Antennenelementes 2 wird durch die Wahl eines transparenten Hinterspritzmaterials 3 wesentlich erleichtert.

Fig. 2 zeigt ein Bauteil mit einem integrierten Antennenelement 2, bei dem die Energieübertragung auf das Antennenelement über eine Aperturkopplung erfolgt. Auch bei dieser Struktur ist das Antennenelement 2 in der vorne beschriebenen Weise zwischen der Lackfolie 1 und dem Hinterspritzmaterial 3 angeordnet. Im Unterschied zur direkten Kontaktierung ist in der hier vorgestellten Anordnung keine Durchführung von Leitern durch das Hinterspritzmaterial 3 erforderlich. Vielmehr ist in der hier beschriebenen Ausführungsform die Massefläche 4 als Teil eines rückwärtig am Bauteil angebrachten Modules 7 ausgebildet. Dabei weist die Massefläche 4 einen Spalt 10 auf, durch den die magnetische Ankopplung des Antennenelementes 2 erfolgt. Hierbei sind in das Modul 7 die zur Ansteuerung des Antennenelementes 2 notwendigen elektrischen und elektronischen Komponenten integriert. Zur mechanischen Fixierung und korrekten Positionierung insbesondere des Koppel-

spaltes gegenüber dem Antennenelement sind Rast- und Halteelemente 8 angebracht, die in vorteilhafter Weise bereits beim formgebenden Verfahren durch die Gestaltung des Formwerkzeuges vorgesehen werden können.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Herstellung eines Fahrzeugteiles mit integ-  
rierten Antennenelementen und einem durch ein formgeben-  
des Verfahren hergestellten Kunststoffträger,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Fahrzeugteil mit einer Lackschicht versehen wird  
10 und wenigstens ein Antennenelement zwischen der Lack-  
schicht und dem Kunststoffträger angeordnet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
15 dass die Lackschicht durch ein Folienlackierverfahren  
aufgebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
20 dass wenigstens ein Antennenelement während des formge-  
benden Verfahrens in das Fahrzeugteil eingebracht wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
25 dass wenigstens ein Antennenelement durch strukturierte  
Direktmetallisierung oder ein Siebdruckverfahren auf die  
Lackfolie bzw. auf den Kunststoffträger aufgebracht wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass wenigstens ein Stanzteil aus Metallklebefolie oder

eine auf einem Substrat aufgebrachte Leitungsanordnung als Antennenelement auf die Lackfolie bzw. auf den Kunststoffträger aufgebracht wird.

- 5 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2-5, dadurch gekennzeichnet, dass die Lackfolie durch ein Tiefziehverfahren vorgeformt wird.
- 10 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3-6, dadurch gekennzeichnet, dass das für das formgebende Verfahren verwendete Formwerkzeug als Referenz für eine Positionierung wenigstens eines Antennenelementes verwendet wird.
- 15 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem formgebenden Verfahren eine Bohrung zur Aufnahme einer elektrischen Verbindung im Kunststoffträger vorgenommen wird.
- 20 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass durch eine geeignete Gestaltung des Formwerkzeuges eine Öffnung geschaffen wird, durch die das Antennenelement kontaktiert wird.
- 25 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3-7, dadurch gekennzeichnet, dass das Antennenelement durch ein während des formgebenden Verfahrens eingebrachtes leitfähiges Einlageteil kontaktiert wird.
- 30 11. Fahrzeugteil mit einem Kunststoffträger und einer damit verbundenen Lackschicht, dadurch gekennzeichnet,
- 35

dass zwischen Kunststoffträger und Lackschicht mindestens ein Antennenelement angeordnet ist.

12. Fahrzeugteil nach Anspruch 11,  
5        d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
      dass es sich bei der Lackschicht um eine Lackfolie handelt.
13. Fahrzeugteil nach Anspruch 11 oder 12,  
10       d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
      dass Mittel zur direkten Kontaktierung der Antennenelemente vorhanden sind.
14. Fahrzeugteil nach einem der Ansprüche 11 oder 12,  
15       d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
      dass Mittel zur elektromagnetischen Ankopplung des Antennenelementes insbesondere über eine Aperturkopplung vorgesehen sind.
- 20    15. Fahrzeugteil nach einem der Ansprüche 11 bis 14,  
      d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
      dass ein mit mindestens einem Antennenelement gekoppeltes Modul vorgesehen ist, das weitere aktive bzw. passive elektronische Komponenten, insbesondere Filter und Antennenverstärker enthält.  
25
16. Fahrzeugteil nach Anspruch 15,  
      d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
      dass es zusätzlich Positionierungselemente aufweist, mittels derer das Modul bezogen auf das Antennenelement positionsgenau an dem Fahrzeugteil angeordnet ist.  
30
17. Fahrzeugteil nach einem oder mehreren der Ansprüche 11-16,  
35       d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
      dass das Fahrzeugteil eine Massefläche aufweist.

18. Fahrzeugteil nach Anspruch 17,  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Massefläche als Metallklebefolie, Direktmetallisierung oder in Siebdruck ausgeführt ist.

5

19. Fahrzeug mit einem Kunststoffteil nach den Ansprüchen 11-18.



1 / 2

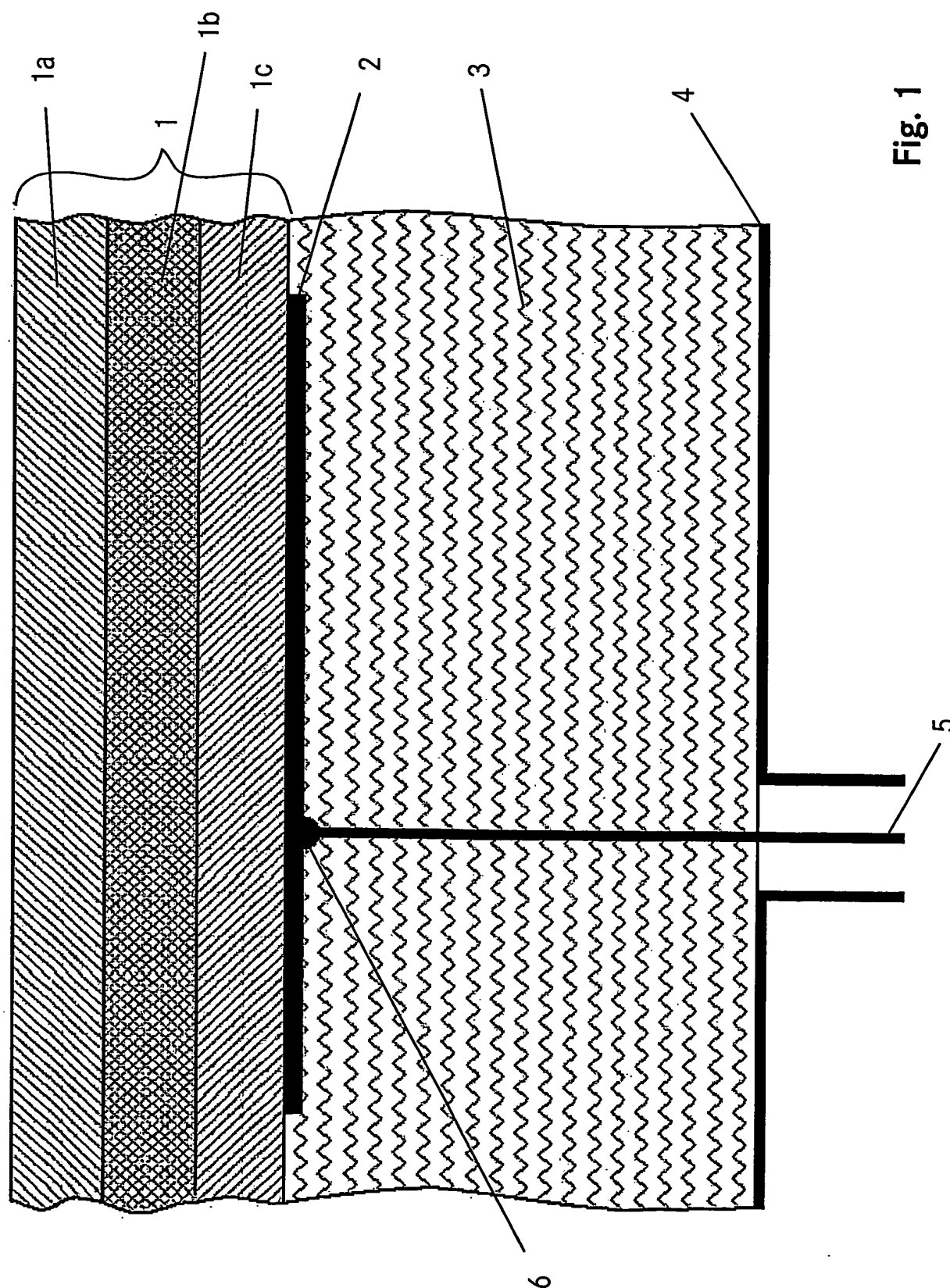


Fig. 1

2 / 2

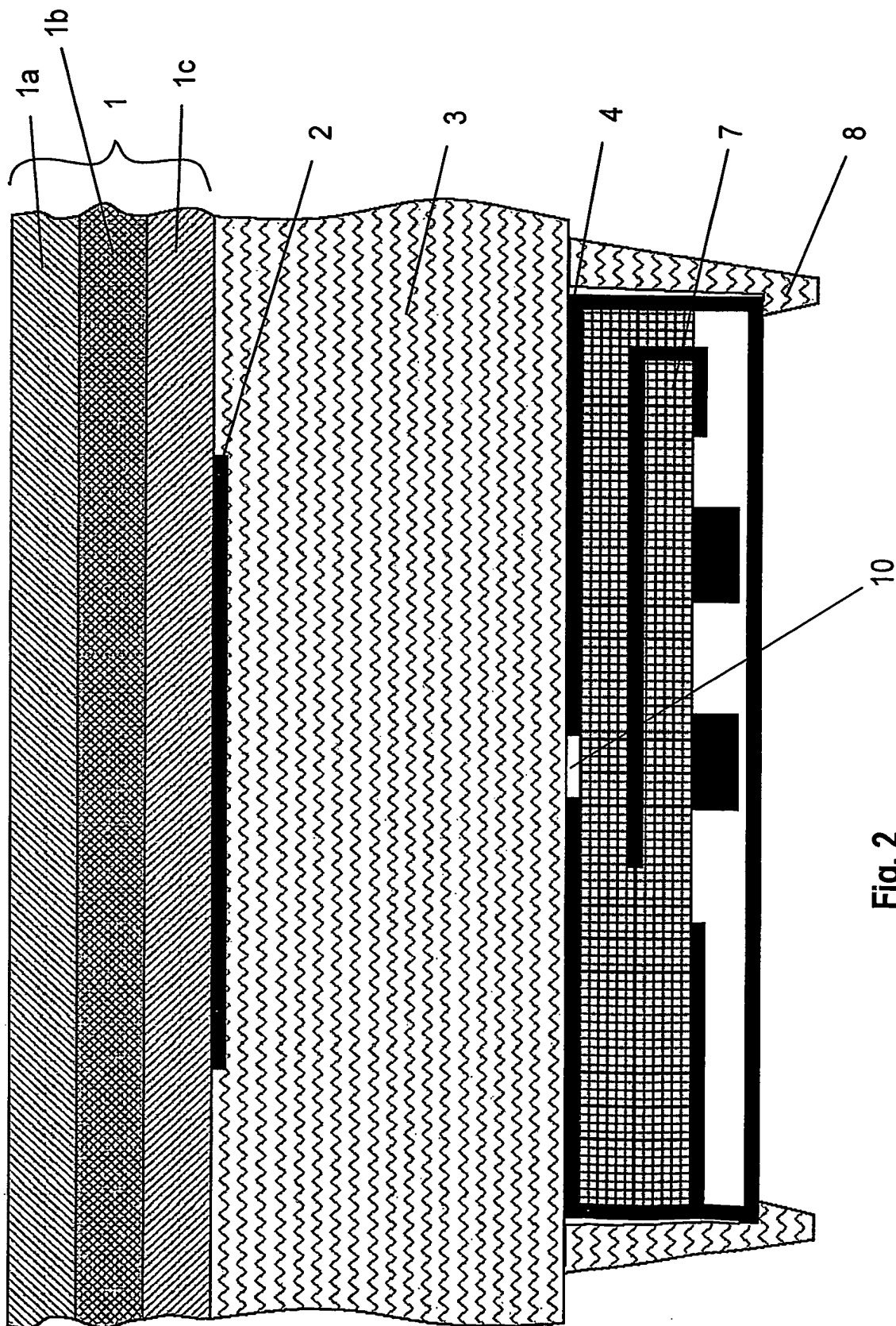


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE 03/02984

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 H01Q1/32 H01Q1/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02 068245 A (LEONI BORDNETZ SYSTEME GMBH & ;GOETZ KNUTH (DE); HARTMANN ULI (DE)) 6 September 2002 (2002-09-06) page 29, line 22 -page 31, line 10; figure 10 page 21, line 5 -page 22, line 3; figure 2 page 2, line 21,22	1-19
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 034 (E-708), 25 January 1989 (1989-01-25) & JP 63 234603 A (FUJITSU TEN LTD;OTHERS: 01), 29 September 1988 (1988-09-29) abstract	1, 11
X	DE 195 35 250 A (FUBA AUTOMOTIVE GMBH) 27 March 1997 (1997-03-27) page 4, line 23 - line 37; figures 3,4	1, 11
	--- -/-- ---	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 January 2004

Date of mailing of the international search report

05/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Johansson, R

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/02984

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 146 (E-1188), 10 April 1992 (1992-04-10) & JP 04 004601 A (KOJIMA PRESS CO LTD), 9 January 1992 (1992-01-09) abstract	1,11
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 144 (E-740), 10 April 1989 (1989-04-10) & JP 63 306704 A (A T R KOUDEMPA TSUSHIN KENKYUSHO:KK), 14 December 1988 (1988-12-14) abstract	1,11
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 295 (E-1094), 26 July 1991 (1991-07-26) & JP 03 104302 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 1 May 1991 (1991-05-01) abstract	1,11
X	DE 100 60 603 A (DAIMLER CHRYSLER AG ;BASF AG (DE); MONTAPLAST GMBH (DE)) 13 June 2002 (2002-06-13) figure 3	1,11
A	WO 02 50949 A (TEXTRON AUTOMOTIVE CO INC ;MARX THOMAS (US)) 27 June 2002 (2002-06-27) the whole document	1-19
A	US 5 912 081 A (HOLDIK KARL ET AL) 15 June 1999 (1999-06-15) the whole document	1-19
A	WO 97 48776 A (ANDROID IND OF MICHIGAN L L C) 24 December 1997 (1997-12-24) the whole document	1-19
A	DE 198 54 883 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 31 May 2000 (2000-05-31) the whole document	1-19

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02984

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 02068245	A	06-09-2002	DE	10109087 A1	24-10-2002
			WO	02068245 A1	06-09-2002
			EP	1363811 A1	26-11-2003
JP 63234603	A	29-09-1988	JP	2060144 C	10-06-1996
			JP	7087288 B	20-09-1995
DE 19535250	A	27-03-1997	DE	19535250 A1	27-03-1997
JP 04004601	A	09-01-1992	NONE		
JP 63306704	A	14-12-1988	NONE		
JP 03104302	A	01-05-1991	NONE		
DE 10060603	A	13-06-2002	DE	10060603 A1	13-06-2002
			WO	0247198 A2	13-06-2002
			EP	1340286 A2	03-09-2003
WO 0250949	A	27-06-2002	AU	3404502 A	01-07-2002
			WO	0250949 A1	27-06-2002
US 5912081	A	15-06-1999	DE	19628966 C1	18-12-1997
			DE	19654918 A1	22-01-1998
			EP	0819520 A2	21-01-1998
			EP	0819516 A2	21-01-1998
			JP	3177484 B2	18-06-2001
			JP	10080665 A	31-03-1998
			KR	237251 B1	15-01-2000
			US	2003203194 A1	30-10-2003
			US	6596390 B1	22-07-2003
			US	6221439 B1	24-04-2001
WO 9748776	A	24-12-1997	AU	3313297 A	07-01-1998
			BR	9710692 A	11-01-2000
			CA	2257994 A1	24-12-1997
			EP	0907691 A1	14-04-1999
			JP	2002515834 T	28-05-2002
			WO	9748776 A1	24-12-1997
			US	6103328 A	15-08-2000
			US	5919537 A	06-07-1999
DE 19854883	A	31-05-2000	DE	19854883 A1	31-05-2000

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

International      Dokumentzeichen

PCT/DE 03/02984

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7    H01Q1/32    H01Q1/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7    H01Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02 068245 A (LEONI BORDNETZ SYSTEME GMBH & ;GOETZ KNUTH (DE); HARTMANN ULI (DE)) 6. September 2002 (2002-09-06) Seite 29, Zeile 22 -Seite 31, Zeile 10; Abbildung 10 Seite 21, Zeile 5 -Seite 22, Zeile 3; Abbildung 2 Seite 2, Zeile 21,22	1-19
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 034 (E-708), 25. Januar 1989 (1989-01-25) & JP 63 234603 A (FUJITSU TEN LTD;OTHERS: 01), 29. September 1988 (1988-09-29) Zusammenfassung	1,11
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Januar 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

05/02/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Johansson, R

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Kennzeichen

PCT/DE 03/02984

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGELEGENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 35 250 A (FUBA AUTOMOTIVE GMBH) 27. März 1997 (1997-03-27) Seite 4, Zeile 23 - Zeile 37; Abbildungen 3,4 ---	1,11
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 146 (E-1188), 10. April 1992 (1992-04-10) & JP 04 004601 A (KOJIMA PRESS CO LTD), 9. Januar 1992 (1992-01-09) Zusammenfassung ---	1,11
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 144 (E-740), 10. April 1989 (1989-04-10) & JP 63 306704 A (A T R KOUDENPA TSUSHIN KENKYUSHO:KK), 14. Dezember 1988 (1988-12-14) Zusammenfassung ---	1,11
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 295 (E-1094), 26. Juli 1991 (1991-07-26) & JP 03 104302 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 1. Mai 1991 (1991-05-01) Zusammenfassung ---	1,11
X	DE 100 60 603 A (DAIMLER CHRYSLER AG ;BASF AG (DE); MONTAPLAST GMBH (DE)) 13. Juni 2002 (2002-06-13) Abbildung 3 ---	1,11
A	WO 02 50949 A (TEXTRON AUTOMOTIVE CO INC ;MARX THOMAS (US)) 27. Juni 2002 (2002-06-27) das ganze Dokument ---	1-19
A	US 5 912 081 A (HOLDIK KARL ET AL) 15. Juni 1999 (1999-06-15) das ganze Dokument ---	1-19
A	WO 97 48776 A (ANDROID IND OF MICHIGAN L L C) 24. Dezember 1997 (1997-12-24) das ganze Dokument ---	1-19
A	DE 198 54 883 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 31. Mai 2000 (2000-05-31) das ganze Dokument -----	1-19

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Kennzeichen

PCT/DE 03/02984

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02068245	A	06-09-2002	DE 10109087 A1 WO 02068245 A1 EP 1363811 A1	24-10-2002 06-09-2002 26-11-2003
JP 63234603	A	29-09-1988	JP 2060144 C JP 7087288 B	10-06-1996 20-09-1995
DE 19535250	A	27-03-1997	DE 19535250 A1	27-03-1997
JP 04004601	A	09-01-1992	KEINE	
JP 63306704	A	14-12-1988	KEINE	
JP 03104302	A	01-05-1991	KEINE	
DE 10060603	A	13-06-2002	DE 10060603 A1 WO 0247198 A2 EP 1340286 A2	13-06-2002 13-06-2002 03-09-2003
WO 0250949	A	27-06-2002	AU 3404502 A WO 0250949 A1	01-07-2002 27-06-2002
US 5912081	A	15-06-1999	DE 19628966 C1 DE 19654918 A1 EP 0819520 A2 EP 0819516 A2 JP 3177484 B2 JP 10080665 A KR 237251 B1 US 2003203194 A1 US 6596390 B1 US 6221439 B1	18-12-1997 22-01-1998 21-01-1998 21-01-1998 18-06-2001 31-03-1998 15-01-2000 30-10-2003 22-07-2003 24-04-2001
WO 9748776	A	24-12-1997	AU 3313297 A BR 9710692 A CA 2257994 A1 EP 0907691 A1 JP 2002515834 T WO 9748776 A1 US 6103328 A US 5919537 A	07-01-1998 11-01-2000 24-12-1997 14-04-1999 28-05-2002 24-12-1997 15-08-2000 06-07-1999
DE 19854883	A	31-05-2000	DE 19854883 A1	31-05-2000